

*На правах рукописи*

**АНДРЕЕВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ  
«АПЕКС» И «ЭМИЦИДИН» В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА  
МЯСА БРОЙЛЕРОВ**

**06. 02. 10 - частная зоотехния, технология производства  
продуктов животноводства**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Сергиев Посад - 2022

Диссертационная работа выполнена на кафедре частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных имени профессора А.М. Гуськова Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

**Научный  
руководитель:**

**Буяров Виктор Сергеевич**, доктор  
сельскохозяйственных наук, профессор

**Официальные  
оппоненты:**

**Епимахова Елена Эдугартовна**, доктор  
сельскохозяйственных наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный  
аграрный университет», профессор базовой  
кафедры частной зоотехнии, селекции и  
разведения животных

**Малородов Виктор Викторович**, кандидат  
сельскохозяйственных наук, доцент кафедры  
частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Российский  
государственный аграрный университет - МСХА  
имени К.А. Тимирязева»

**Ведущая  
организация:**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный  
аграрный университет»

Защита диссертации состоится «\_\_» июня 2022 г. в \_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 006.006.01 при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении Федеральном научном центре «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН) по адресу: 141311, Московская область, г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, д.10; тел.: 8 (496) 549-95-75, факс: 8 (496) 551-21-38, e-mail: dissovet@vnitip.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФНЦ «ВНИТИП» РАН - [www.vnitip.ru](http://www.vnitip.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор

Ленкова Татьяна Николаевна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследований.** Птицеводство вносит существенный вклад в обеспечение продовольственной безопасности. Дальнейшее развитие бройлерного птицеводства и повышение его конкурентоспособности во многом зависит от совершенствования существующих, а также разработки новых технологий содержания и кормления цыплят-бройлеров и птицы родительского стада (И.А. Егоров, 2013; В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, 2016; Е.Э. Епимахова, В.С. Скрипкин и др., 2016; А.В. Егорова, 2016; В.С. Буяров, В.И. Гудыменко и др., 2017; Ю.А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров, 2020; A. Mottet, G. Tempio, 2017).

В настоящее время одним из эффективных технологических приемов, обеспечивающим повышение продуктивных, воспроизводительных качеств мясной птицы, качества продукции, является применение биологически активных добавок и препаратов (пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, фитобиотиков, антиоксидантов и др.) на различных этапах технологического процесса производства мяса бройлеров. Оптимизация кормления птицы с использованием современных биологически активных добавок и учетом микробиоценоза желудочно-кишечного тракта птицы, ее гематологического статуса является важнейшим элементом промышленной технологии производства мяса бройлеров (В.И. Фисинин, Г.Ю. Лаптев, И.А. Егоров и др. 2017; Л.В. Хорошевская, Г.Г. Русакова и др., 2015; Е.Н. Третьякова, И.А. Скоркина, Д.В. Машталер, 2016; Г.Ю. Лаптев, Л.А. Ильина, Е.А. Ёылдырым и др., 2019; П.Ф. Сурай, И.И. Кочиш, В.И. Фисинин и др., 2019; В.С. Буяров, С.Ю. Метасова, 2019; А.Г. Коцаев, А.Х. Шантыз, В.Б. Одеянко и др., 2020; Е.В. Шацких, О.Г. Лоретц, Д. Е. Королькова-Субботкина и др., 2020; S. El-Ashram, G.A. Abdelhafez, 2020).

Особенный интерес для промышленного птицеводства вызывают препараты с широким спектром действия, в том числе натуральные стимуляторы роста и антиоксиданты, которые могли бы обеспечить повышение естественной резистентности, сохранности и продуктивности птицы родительского стада и цыплят-бройлеров и не оказывали отрицательного влияния на качество инкубационных яиц и мяса птицы. К таким препаратам, по нашему мнению, можно отнести антиоксидант «Эмицидин» и природный стимулятор роста растительного происхождения «Апекс». Для сельскохозяйственной птицы используется препарат «Апекс 3010».

Исходя из вышеизложенного, комплексные исследования по изучению эффективности применения препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» в технологии содержания птицы родительского стада и цыплят-бройлеров, являются актуальными и представляют большой научный и практический интерес.

**Степень разработанности темы исследования.** В отечественной и зарубежной научной литературе имеются данные по изучению эффективности применения натуральных кормовых добавок растительного происхождения, фитобиотиков, естественных метаболитов и антиоксидантов в технологии содержания птицы родительского стада и выращивания цыплят-бройлеров

(Г.И. Боряев, Ю.Н. Федоров, Ю.В. Кравченко, 2012; И.С. Ярцева, Т.О. Азарнова, Е.Н. Индюхова и др., 2014; В. И. Фисинин, А. С. Ушаков, Г. К. Дускаев и др., 2018; Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, С.М. Салгереев и др., 2018; Е.В. Шацких, Д.М. Галиев, А.И. Нуфер, 2019; А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне, 2019; В.Г. Вертипрахов, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова и др., 2020; M. Alagawany, S.S. Elnesr, M.R. Farag, 2019; E.S. Greene, N.K. Emami, S. Dridi, 2021).

Научному обоснованию применения препарата «Эмицидин» для аэрозольной предынкубационной обработки яиц и его влиянию на эмбриональное и постэмбриональное развитие цыплят мясных линий кур посвящена работа О.И. Кочиш (2005).

Исследования Т. В. Курмакаевой, Ю. В. Петровой, А. В. Авдеенко (2014), Т.В. Курмакаевой, Ю.В. Петровой, И.Г. Серегина (2019) были посвящены сравнительному анализу воздействия эмицидина и янтарной кислоты при добавлении их в рацион на мясные качества цыплят-бройлеров.

Результаты применения препарата «Апекс 3010» в яичном и мясном птицеводстве нашли отражение в работах А.В. Павленко (2007), Л.Н. Соловьевой, Г.П. Румбаль, П.Н. Хоружий, А.В. Павленко (2008), В. Слаусгалвис (2009), а также представлены в монографии «Комбикорма, корма, кормовые добавки, биологически активные вещества, рационы, качество, безопасность» (Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, 2020).

Однако комплексное изучение влияния препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» на продуктивность кур родительского стада и цыплят-бройлеров, качество инкубационных яиц, результаты инкубации, мясные качества тушек, качество мяса, морфологические и биохимические показатели крови птицы и микрофлору кишечника ранее не проводилось. При этом следует отметить, что в настоящее время исследования по данной проблеме активно проводятся как отечественными, так и зарубежными учеными. Разрабатываются новые биологически активные добавки, режимы их применения, способствующие повышению естественной резистентности, сохранности, продуктивности птицы, улучшению качества комбикормов и получению экологически безопасной продукции. Актуальность, научная и практическая значимость темы, а также перспективы ее дальнейшей разработки предопределили цель и задачи диссертационного исследования.

**Цель и задачи исследований.** Целью диссертационной работы являлось изучение влияния антиоксиданта «Эмицидин» и натуральной кормовой добавки «Апекс 3010» на продуктивные качества кур родительского стада и цыплят-бройлеров в условиях промышленной технологии содержания птицы.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

1. Определить продуктивность, морфологические показатели качества инкубационных яиц и проанализировать результаты инкубации яиц кур родительского стада бройлеров при использовании препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» отдельно и в сочетании друг с другом.

2. Изучить продуктивность, мясные качества тушек и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» отдельно и в сочетании друг с другом.

3. Исследовать морфологические и биохимические показатели крови кур родительского стада и цыплят-бройлеров, а также микрофлору кишечника цыплят-бройлеров при использовании препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» отдельно и в сочетании друг с другом.

4. Рассчитать экономическую эффективность использования препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» при содержании кур родительского стада и выращивании цыплят-бройлеров.

**Научная новизна исследования.** Впервые проведено сравнительное комплексное изучение продуктивности, воспроизводительных качеств, морфологических показателей качества инкубационных яиц, микроструктуры скорлупы, проанализированы результаты инкубации яиц кур родительского стада бройлеров, изучены продуктивность, мясные качества тушек и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» отдельно и в сочетании друг с другом.

Установлено влияние изучаемых препаратов на морфологический и биохимический состав крови, показатели перекисного окисления липидов, состояние антиоксидантной системы защиты организма кур родительского стада и цыплят-бройлеров, а также микрофлору кишечника цыплят-бройлеров.

Научно обоснована и экспериментально доказана эффективность использования препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» отдельно и в сочетании друг с другом при содержании птицы родительского стада и выращивании цыплят-бройлеров.

В результате проведенных исследований предложено использование разработанной пластины - шаблона для определения поперечного и продольного диаметров куриных яиц и последующего расчета индекса формы яиц - патент на полезную модель №150660 (В.С. Буяров, О.Н. Сахно, 2013) и модернизированного инкубатора - патент на полезную модель №126566 (В.С. Буяров, О.Н. Сахно, 2015).

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость работы обоснована актуальностью исследуемой проблемы, расширением и углублением знаний об эффективности применения антиоксидантов и природных стимуляторов роста растительного происхождения в промышленном птицеводстве.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование антиоксиданта «Эмицидин» и природного стимулятора роста растительного происхождения «Апекс 3010» позволило повысить продуктивность, воспроизводительные качества, морфологические показатели качества инкубационных яиц и результаты инкубации яиц кур родительского стада бройлеров. Себестоимость 1 головы суточного молодняка при комплексном использовании препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин» снизилась на 8,32%.

В результате производственной проверки установлено, что комплексное использование «Эмицидина» и «Апекса 3010» способствовало повышению живой массы цыплят-бройлеров в новом варианте выращивания на 7,5%, среднесуточного прироста - на 7,7%, сохранности - на 2,0%, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы - на 2,8% по сравнению с базо-

вым вариантом. Себестоимость 1 кг мяса бройлеров в новом варианте выращивания была на 3,66 руб. (4,2%) ниже, чем в базовом, а рентабельность - на 4,7% выше.

Научные разработки и положения диссертационной работы внедрены в учебный процесс 12 вузов Российской Федерации и Республики Казахстан. Производственная проверка проходила на базе фабрики по производству мяса птицы АО АПК «Орловская Нива». По результатам исследований получены следующие положительные отзывы из Управлений сельского хозяйства, Управлений ветеринарии и птицеводческих предприятий: Служба ветеринарии и государственной ветеринарной инспекции Калининградской области; Управление сельского хозяйства Южно-Казахстанской области, Республика Казахстан; ООО «Птицефабрика «Красная поляна» Железногорского района Курской области.

**Методология и методы диссертационного исследования.** Методической основой для исследований послужили труды отечественных и зарубежных ученых в области технологии производства продуктов птицеводства, разработки методов повышения продуктивных и воспроизводительных качеств птицы, в том числе с использованием биологически активных добавок. Эффективность применения препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин» при содержании птицы родительского стада и выращивании цыплят-бройлеров определяли в двух научно-хозяйственных опытах. В процессе выполнения экспериментальных исследований использовались следующие методы: зоотехнические, гематологические, биохимические, морфологические, микробиологические, сканирующей электронной микроскопии, статистические и экономические.

**Положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Продуктивность, воспроизводительные качества, морфологические показатели качества инкубационных яиц и результаты инкубации яиц кур родительского стада бройлеров при использовании препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» отдельно и в сочетании друг с другом.

2. Продуктивность, мясные качества тушек и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» отдельно и в сочетании друг с другом.

3. Морфологические и биохимические показатели крови кур родительского стада и цыплят-бройлеров, а также микрофлора кишечника цыплят-бройлеров при использовании препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» отдельно и в сочетании друг с другом.

4. Экономическая эффективность использования препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» при напольной технологии содержания кур родительского стада и выращивания цыплят-бройлеров.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность результатов исследований, представленных в диссертации, подтверждается тем, что научно-хозяйственные опыты были проведены на большом поголовье птицы с использованием современных методов исследований, сертифицированного оборудования. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и предложений производству, сформулированных в диссертации.

ционной работе, подтверждаются биометрической обработкой полученных экспериментальных данных, их производственной проверкой.

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на международных научно-практических конференциях: «Животноводство России в условиях ВТО: от фундаментальных и прикладных исследований до высокопродуктивного производства» (Орел, ФГБОУ ВПО Орловский ГАУ, 2013); «Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения» (Санкт-Петербург, 2014); «Современные концепции научных исследований» (Москва, 2014); «Наука и образование XXI века: опыт и перспективы» (Республика Казахстан, Уральск, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, 2015); «Инновационный путь развития предприятий АПК (Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017); «Современные проблемы зоотехнии» (Москва, ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина, 2017); «Промышленные технологии и инжиниринг» (Республика Казахстан, Шымкент, Южно-Казахстанский Государственный Университет им. М. Ауэзова, 2018); «Цифровизация сельского хозяйства - стратегия развития» (Екатеринбург, ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2019 г.); «Пища. Экология. Качество» (Новосибирск, СФНЦА РАН, 2020 г.); «Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы» (Сергиев Посад, ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 2020 г.); «Передовые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности», ТАФР-2021 (Казань, онлайн, zoom конференция, 2021г.), а также на Всероссийской научно-практической конференции «Современные аспекты биобезопасности продукции животноводства» (Орел, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018).

**Публикации результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 24 научные работы, в том числе 5 - в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 - в издании, входящем в библиографическую и реферативную базу Scopus, 4 - в журналах, индексируемых в РИНЦ, 11 - в материалах международных и всероссийских конференций, получено 2 патента на полезную модель. Результаты исследований по оценке микроструктуры скорлупы яиц включены в монографию (В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров и др., 2016) и учебное пособие (Н.В. Сахно, В.С. Буяров, Ю.А. Ватников и др., 2015).

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа включает введение, основную часть, состоящую из трех разделов (обзор литературы, материал, методика и условия проведения исследований, результаты исследований и их обсуждение), заключение, список литературы, приложения. Работа изложена на 189 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 16 рисунками, 22 таблицами, 24 приложениями. Список литературы включает 301 источник, среди них отечественных - 237, зарубежных - 64.

## 2. МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования и производственная проверка по теме диссертационной работы проводились в 2012-2016 гг. в условиях Закрытого акционерного общества «Агропромышленный комплекс «Орловская Нива» (ЗАО АПК «Орловская Нива»), структурное подразделение «Фабрика по производству мяса птицы». В процессе исследований были проведены 2 научно-хозяйственных опыта и производственная проверка.

Научно-хозяйственные опыты были проведены в соответствии с «Методикой проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы» (В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева и др., 2015) и «Методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова, и др., 2013).

Целью первого научно-хозяйственного опыта являлось изучение влияния препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» на продуктивность, качество инкубационных яиц, результаты инкубации, морфологические и биохимические показатели крови кур родительского стада кросса «Росс 308».

Как известно, пик яйцекладки у мясных кур современных кроссов при хорошей однородности стада (более 85%) и правильном выращивании достигается в возрасте 29-30 недель. В течение 6-9 недель после пика яйценоскости выход яичной массы остается практически на одинаковом уровне (уровень яйценоскости несколько снижается, а масса яиц увеличивается). После 35-36-недельного возраста у мясных кур начинается постепенный спад продуктивности (интенсивность яйценоскости ниже 80%). Поэтому для поддержания яйценоскости и жизнеспособности кур, считаем целесообразным применение биологически активных добавок не только в начале яйцекладки (в 22-23-недельном возрасте) и в ее пик, но и в возрастной период 35-52 нед. (с 245 до 364 дней). Следует также отметить, что в период после 245 дней происходит корректировка программы кормления птицы, при этом часто у птиц появляются симптомы стресса (О.Н. Андреева, 2020). С учетом данных закономерностей и планировали первый опыт.

Экспериментальные исследования проводили в типовом птичнике. Родительское стадо мясных кур содержали на подстилке при половом соотношении в стаде 1:10 и 1:9. Были сформированы четыре группы из птицы - аналогов по живой массе и развитию по 70 гол. в каждой: одна - контрольная и три - опытные. Схема первого опыта представлена в таблице 1. Условия содержания, кормления и технологические параметры выращивания были одинаковыми для всех подопытных групп и соответствовали действующим на период проведения опыта рекомендациям по содержанию и кормлению родительского стада бройлеров (В.И. Фисинин, В.В. Гуцин, Т.А. Столляр и др., 2008; Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др., 2009; «Справочник по содержанию родительского поголовья Ross», 2013; «Родительское поголовье Ross 308: спецификация рационов, 2013»; И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова и др., 2015).



Таблица 1 - Схема первого опыта

| Группа      | Количество кур | Применяемый препарат          | Дозировка и способ введения препарата  | Период применения препарата  |
|-------------|----------------|-------------------------------|--|--|
| Контрольная | 70             | Полнорационный комбикорм (ПК) | -  | -  |
| 1 опытная   | 70             | Эмицидин                      | Выпаивание препарата с питьевой водой  |  |
|             |                |                               | 2,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки, выпаивание с питьевой водой   | Один раз в сутки двумя курсами по 14 дней каждый: в возрасте 246-259 дн. и 351-364 дн.   |
| 2 опытная   | 70             | Апекс 3010                    | Введение препарата с комбикормом   |  |
|             |                |                               | ПК + 150 г на 1 тонну комбикорма   | Постоянно, в течение всего технологического цикла эксплуатации родительского стада, начиная с 23 нед. (161 дн.) и до 62 нед. (434 дн.)   |
| 3 опытная   | 70             | Эмицидин и Апекс 3010         | Комплексное применение препаратов  |  |
|             |                |                               | <p>Комплексное применение препаратов по схемам опытных групп 1 и 2:</p> <p>Эмицидин - 2,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки, выпаивание с питьевой водой;</p> <p>Апекс 3010 - ПК + 150 г на 1 тонну комбикорма</p> | <p>Эмицидин: один раз в сутки двумя курсами по 14 дней каждый: в возрасте 246-259 дн. и 351-364 дн.;</p> <p>Апекс 3010: постоянно, в течение всего технологического цикла эксплуатации родительского стада, начиная с 23 нед. (161 дн.) и до 62 нед. (434 дн.)</p> |

Целью второго научно-хозяйственного опыта являлось изучение влияния препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» на продуктивность, мясные качества тушек, качество мяса, морфологические и биохимические показатели крови и микрофлору кишечника цыплят-бройлеров.

Схема второго опыта представлена в таблице 2. Подопытные группы, не разделенных по полу цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», подобранные по методу аналогов (одинаковые по происхождению, возрасту, общему развитию и выведенные из одной партии яиц), выращивали с суточного до 38-дневного возраста в одинаковых условиях в одной части типового птичника в отдельных секциях на полу (на глубокой подстилке). Половое соотношение курочек и петушков во всех группах определяли в конце выращивания птицы.

При выращивании бройлеров применялось напольное оборудование фирмы «Биг Дачмен» (из расчета по одной чашечной кормушке на 60 цыплят и одной ниппельной поилке на 12 бройлеров). Численность цыплят в каждой из четырех подопытных групп (одна - контрольная и три - опытные) составляла 70 голов.

Таблица 2 - Схема второго опыта

| Группа      | Количество цыплят | Применяемый препарат          | Дозировка и способ введения препарата   | Период применения препарата   |
|-------------|-------------------|-------------------------------|---|---|
| Контрольная | 70                | Полнорационный комбикорм (ПК) | -   | -   |
| 1 опытная   | 70                | Эмицидин                      | Выпаивание препарата с питьевой водой   |   |
|             |                   |                               | 2,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки, выпаивание с питьевой водой  | с 1-го по 14-ый день жизни, ежедневно   |
| 2 опытная   | 70                | Апекс 3010                    | Введение препарата с комбикормом  |   |
|             |                   |                               | ПК + 150 г на 1 тонну комбикорма  | с 1-го по 38-ой день жизни, ежедневно   |
| 3 опытная   | 70                | Эмицидин и Апекс 3010         | Комплексное применение препаратов   |   |
|             |                   |                               | Комплексное применение препаратов по схемам опытных групп 1 и 2:<br>Эмицидин - 2,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки, выпаивание с питьевой водой;<br>Апекс 3010 - ПК + 150 г на 1 тонну комбикорма | Эмицидин: с 1-го по 14-ый день жизни, ежедневно;<br>Апекс 3010: с 1-го по 38-ой день жизни, ежедневно |

Кормление бройлеров осуществлялось полнорационными комбикормами в соответствии с нормами ВНИТИП (И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова и др., 2015).

После завершения научно-хозяйственного опыта для определения экономической эффективности комплексного применения препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин» при напольной технологии выращивания бройлеров была проведена производственная проверка. Было сформировано две группы из суточных цыплят-бройлеров: контрольная (базовый вариант выращивания без применения препаратов) и опытная (новый вариант выращивания с комплексным применением препаратов) по 1000 голов в каждой. Цыплятам нового варианта выращивания в качестве кормовой добавки вводили с комбикормом препарат «Апекс 3010» в профилактической дозе 150 г/тонну корма постоянно и выпаивали с водой препарат «Эмицидин» в дозе 2,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки, начиная с суточного возраста в течение 14 дней.

В период проведения научно-хозяйственных опытов и производственной проверки изучали и учитывали следующие показатели: зоотехнические - живую массу, среднесуточный прирост, сохранность, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, Европейский индекс продуктивности; убойный выход мяса и сортность тушек; мясные качества тушек; массу внутренних органов; химический состав грудных и бедренных мышц; органолептическую оценку мяса; морфологические показатели качества инкубационных яиц; результаты инкубации яиц; зоогигиенические -

параметры микроклимата; морфологические и биохимические - крови; показатели антиоксидантной системы защиты организма и перекисного окисления липидов в организме; микробиологические - микрофлору содержимого толстого отдела кишечника цыплят-бройлеров; экономические показатели эффективности использования препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин» в технологии производства мяса бройлеров.

Изучение данных показателей проводили на базе ЗАО АПК «Орловская Нива», инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования (ИНИИЦ ЦКП) ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, Орловского филиала ФГБУ ЦНМВЛ, Центра гигиены и эпидемиологии Орловской области.

Экспериментальные данные, полученные в ходе исследований, были обработаны методом вариационной статистики (Г.Ф. Лакин, 1990; Н.А. Плехинский, 1970) на персональном компьютере с использованием программы «Microsoft Excel» (2003).

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Эффективность применения препаратов «Апекс» и «Эмицидин» при содержании кур родительского стада бройлеров (опыт 1)**

В результате проведенных исследований установлено, что яйценоскость на начальную несушку в опытных группах 1, 2 и 3 была на 2,6% ( $P \leq 0,05$ ), 3,2% ( $P \leq 0,01$ ) и 5,8% ( $P \leq 0,001$ ), соответственно, выше, чем в контрольной группе (табл. 3).

Максимальный выход инкубационных яиц на начальную несушку был получен в опытной группе 3 - 92,9%, что на 3,5% больше, чем в контроле. В опытной группе 3 сохранность мясных кур за период яйцекладки была на 2,9% выше, чем в контрольной группе. Затраты корма на 10 инкубационных яиц в группе 3 были ниже, чем в контрольной группе, на 0,16 кг (6,3%), что объясняется более высокой яйценоскостью кур родительского стада.

Применение препаратов «Эмицидин» и «Апекс» как в отдельности, так и в сочетании друг с другом оказало положительное влияние на качество инкубационных яиц, полученных от опытных групп кур в конце продуктивного периода, в возрасте 52 недель (табл. 4), а также на результаты инкубации (рис. 1 и 2). Более выраженное действие на изучаемые показатели оказало совместное применение препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» в опытной группе 3, что относительно контроля проявилось: в увеличении массы яиц на 3,0% ( $P \leq 0,01$ ) за счет возрастания абсолютной массы его составных частей - белка на 4,1% ( $P \leq 0,05$ ) и желтка - на 3,9% ( $P \leq 0,05$ ); в превосходстве по индексу желтка на 2,6% ( $P \leq 0,01$ ); индексу формы яиц - на 1,88% ( $P \leq 0,05$ ); в тенденции к увеличению индекса белка, единиц ХАУ, толщины скорлупы; относительной массы белка и желтка; в увеличении выводимости яиц на 2,4% и вывода цыплят на 2,6% в инкубаторах ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15 (возраст кур 52 недели); в увеличении выводимости яиц на 4,9% и вывода цыплят на 5,7% в инкубаторах «Золушка» (возраст кур 55 недель).

Таблица 3 - Продуктивные и воспроизводительные качества кур родительского стада бройлеров ( $M \pm m$ ;  $n=70$ )

| Показатель   | Группа           |                   |                    |                     |
|--|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
|  | контрольная      | 1- опытная        | 2- опытная         | 3- опытная          |
| Поголовье кур в начале опыта, гол.                     | 70               | 70                | 70                 | 70                  |
| Поголовье кур в конце опыта, гол.                      | 61               | 62                | 62                 | 63                  |
| Сохранность кур за период яйцекладки (23-62 нед.), %   | 87,1             | 88,6              | 88,6               | 90,0                |
| Продуктивный период, дней                              | 273              | 273               | 273                | 273                 |
| Яйценоскость на начальную несущку, шт.                 | 171,1 $\pm$ 1,26 | 175,6 $\pm$ 1,14* | 176,5 $\pm$ 0,98** | 181,0 $\pm$ 0,48*** |
| Выход инкубационных яиц на начальную несущку, %        | 89,4             | 91,0              | 92,1               | 92,9                |
| Затраты корма на 10 инкубационных яиц (23-62 нед.), кг | 2,55             | 2,48              | 2,44               | 2,39                |

Примечание: \* -  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $P \leq 0,001$

Таблица 4 - Морфологические показатели качества инкубационных яиц кур родительского стада кросса «Росс - 308» ( $M \pm m$ ;  $n=50$ ; возраст - 52 нед.)

| Показатель                           | Группа            |                   |                   |                     |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
|                                      | контрольная       | 1-опытная         | 2-опытная         | 3 - опытная         |
| Масса яиц, г                         | 66,52 $\pm$ 0,50  | 67,43 $\pm$ 0,43  | 68,01 $\pm$ 0,37* | 68,53 $\pm$ 0,58**  |
| Плотность яиц, г/см <sup>3</sup>     | 1,075 $\pm$ 0,002 | 1,079 $\pm$ 0,002 | 1,080 $\pm$ 0,001 | 1,081 $\pm$ 0,002** |
| Индекс формы, %                      | 76,20 $\pm$ 0,53  | 76,89 $\pm$ 0,60  | 77,43 $\pm$ 0,58  | 78,08 $\pm$ 0,49*   |
| Белок:<br>масса, г                   | 39,85 $\pm$ 0,48  | 40,45 $\pm$ 0,50  | 40,94 $\pm$ 0,53  | 41,50 $\pm$ 0,57*   |
| индекс, %                            | 6,08 $\pm$ 0,16   | 6,21 $\pm$ 0,19   | 6,33 $\pm$ 0,21   | 6,51 $\pm$ 0,23     |
| Единицы Хау                          | 68,50 $\pm$ 1,82  | 68,92 $\pm$ 1,93  | 70,01 $\pm$ 1,72  | 72,41 $\pm$ 1,98    |
| Желток:<br>масса, г                  | 19,63 $\pm$ 0,20  | 20,13 $\pm$ 0,23  | 20,28 $\pm$ 0,26  | 20,39 $\pm$ 0,23*   |
| индекс, %                            | 40,52 $\pm$ 0,66  | 41,03 $\pm$ 0,50  | 42,51 $\pm$ 0,49* | 43,07 $\pm$ 0,41**  |
| Скорлупа:<br>масса, г.               | 7,04 $\pm$ 0,17   | 6,85 $\pm$ 0,14   | 6,79 $\pm$ 0,11   | 6,64 $\pm$ 0,13     |
| толщина, мм                          | 0,340 $\pm$ 0,005 | 0,352 $\pm$ 0,008 | 0,358 $\pm$ 0,007 | 0,364 $\pm$ 0,007   |
| Относительная масса, %:<br>белка     | 59,91 $\pm$ 0,41  | 59,99 $\pm$ 0,61  | 60,20 $\pm$ 0,56  | 60,56 $\pm$ 0,65    |
| желтка                               | 29,51 $\pm$ 0,42  | 29,85 $\pm$ 0,49  | 29,82 $\pm$ 0,54  | 29,75 $\pm$ 0,36    |
| скорлупы                             | 10,58 $\pm$ 0,18  | 10,16 $\pm$ 0,19  | 9,98 $\pm$ 0,17*  | 9,69 $\pm$ 0,15***  |
| Отношение массы белка к массе желтка | 2,03 $\pm$ 0,02   | 2,01 $\pm$ 0,04   | 2,02 $\pm$ 0,05   | 2,04 $\pm$ 0,06     |

Примечание: \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$

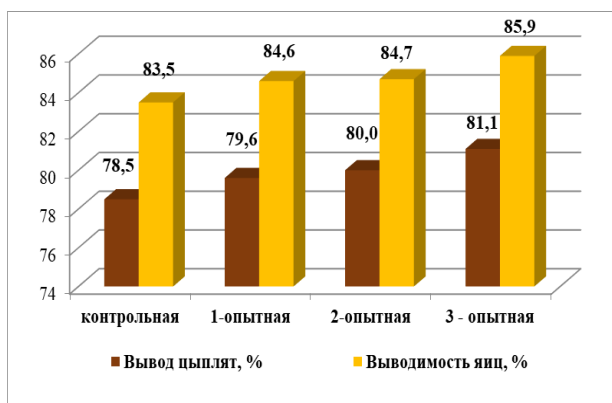


Рис. 1 - Выводимость яиц и вывод цыплят в инкубаторах ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15, возраст кур 52 недели

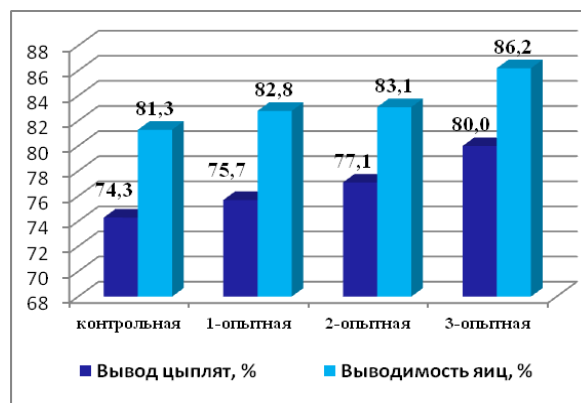


Рис. 2 - Выводимость яиц и вывод цыплят в инкубаторах «Золушка», возраст кур 55 недель

При сканирующей электронной микроскопии внутренней поверхности скорлупы яиц кур исследуемых групп обнаружены множественные разнонаправленные балкообразные структуры (рис. 3 и 4). Особенностью рисунка внутренней поверхности скорлупы яиц кур опытной группы 3 с применением препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин» являлось более интенсивное электронное уплотнение балкообразных структур, их большая ширина и разнолинейная направленность по сравнению с контролем, а также более высокая плотность расположения коллагеновых структур. Очевидно, что особенности структурного состояния скорлупы яиц у кур контрольной группы были обусловлены менее высокой минеральной насыщенностью. Это подтверждает и выявленная динамика микро- и макроэлементов в сыворотке крови подопытных кур родительского стада бройлеров в возрасте 364 и 384 суток, указывающая на преимущество стимулирующей способности препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин» в качестве биологически активных добавок и, особенно, при их совместном применении.

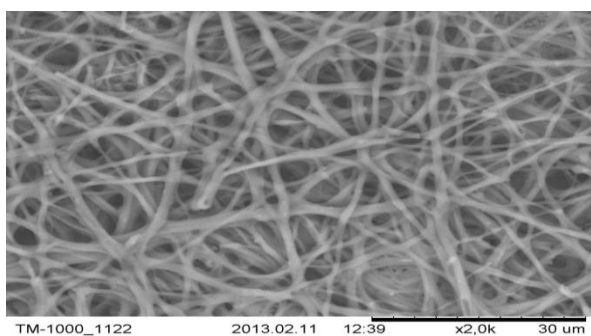


Рис. 3 - Внутренняя поверхность скорлупы яиц. Образец № 4 опытной группы 3 (ув. 2 000), СЭМ - изображение

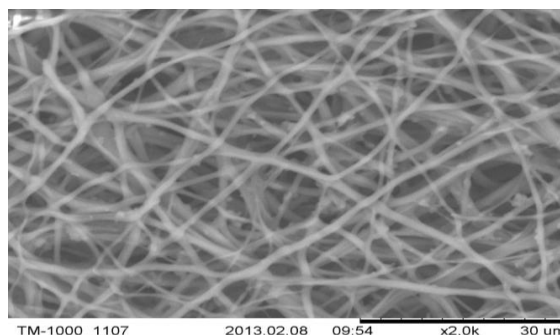


Рис. 4 - Внутренняя поверхность скорлупы яиц. Образец № 4 контрольной группы (ув. 2 000), СЭМ - изображение

Установлено положительное влияние препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» как в отдельности, так и в сочетании друг с другом на морфологические и биохимические показатели крови, состояние антиоксидантной защиты организма кур родительского стада на

заключительном этапе производственного цикла в 364 и 384 - суточном возрасте (табл. 5). Очевидно, что не во всех случаях дополнительное применение препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» по отдельности является достаточным для стимуляции физиологических процессов в организме птицы. Комплексное применение данных препаратов оказало более выраженное положительное влияние на динамику гематологических показателей кур. Необходимо отметить, что морфобиохимические показатели кур всех подопытных групп находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 5 - Морфобиохимические показатели крови (n=10), показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы защиты организма (n=5) кур родительского стада бройлеров (M±m)

| Показатель                                   | Контрольная  | 1-я опытная   | 2-я опытная  | 3-я опытная     |
|--|--------------|---------------|--------------|-----------------|
| Возраст - 364 суток                          |              |               |              |                 |
| Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л              | 3,47 ± 0,11  | 3,73 ± 0,05*  | 3,74 ± 0,05* | 3,80 ± 0,07*    |
| Гемоглобин, г/л                              | 92,2 ± 0,96  | 96,5 ± 0,85** | 95,0 ± 0,92* | 98,1 ± 1,57**   |
| Общий белок, г/л                             | 45,9 ± 0,62  | 48,6 ± 1,31   | 47,1 ± 0,59  | 48,7 ± 0,65**   |
| АсАТ, Ед/л                                   | 202,3 ± 1,80 | 201,6 ± 1,73  | 198,5 ± 1,95 | 193,3 ± 1,97**  |
| АлАТ, Ед/л                                   | 27,6 ± 0,69  | 25,2 ± 0,53*  | 25,9 ± 0,61  | 23,5 ± 0,58***  |
| Кальций общий, ммоль/л                       | 5,08 ± 0,10  | 5,25 ± 0,13   | 5,28 ± 0,08  | 5,66 ± 0,13**   |
| Фосфор неорг., ммоль/л                       | 1,76 ± 0,04  | 1,82 ± 0,04   | 1,86 ± 0,05  | 1,96 ± 0,07*    |
| Железо, мкмоль/л                             | 28,12 ± 1,57 | 30,29 ± 1,81  | 31,36 ± 1,45 | 33,72 ± 1,61*   |
| Малоновый диальдегид, мкмоль/л               | 3,12 ± 0,10  | 2,80 ± 0,09*  | 2,76 ± 0,12* | 2,41 ± 0,15**   |
| Супероксиддисмутаза, ед. акт./мг гемоглобина | 2,90 ± 0,14  | 3,41 ± 0,17*  | 3,45 ± 0,15* | 3,67 ± 0,12**   |
| Возраст - 384 суток                          |              |               |              |                 |
| Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л              | 3,42 ± 0,12  | 3,60 ± 0,07   | 3,55 ± 0,08  | 3,72 ± 0,05*    |
| Гемоглобин, г/л                              | 94,3 ± 0,87  | 95,7 ± 0,73   | 95,2 ± 0,84  | 97,7 ± 1,27*    |
| Общий белок, г/л                             | 47,8 ± 1,13  | 48,9 ± 0,72   | 49,8 ± 0,87  | 51,2 ± 1,02*    |
| АсАТ, Ед/л                                   | 193,4 ± 1,66 | 187,6 ± 1,64* | 190,6 ± 1,46 | 183,8 ± 1,60*** |
| АлАТ, Ед/л                                   | 25,2 ± 0,76  | 23,1 ± 0,53*  | 22,6 ± 0,81* | 21,3 ± 0,60***  |
| Кальций общий, ммоль/л                       | 5,27 ± 0,12  | 5,56 ± 0,13   | 5,75 ± 0,19* | 6,05 ± 0,10***  |
| Фосфор неорг., ммоль/л                       | 1,66 ± 0,04  | 1,76 ± 0,02*  | 1,83 ± 0,06* | 1,88 ± 0,05**   |
| Железо, мкмоль/л                             | 30,15 ± 1,45 | 34,78 ± 1,56* | 32,42 ± 1,78 | 35,77 ± 1,23**  |
| Малоновый диальдегид, мкмоль/л               | 3,19 ± 0,08  | 2,83 ± 0,007* | 2,60 ± 0,17* | 2,52 ± 0,09***  |
| Супероксиддисмутаза, ед. акт./мг гемоглобина | 2,76 ± 0,15  | 3,30 ± 0,18*  | 3,49 ± 0,20* | 3,60 ± 0,13**   |

Примечание: \* P ≤ 0,05; \*\* P ≤ 0,01; \*\*\* P ≤ 0,001

Наиболее высокие производственно-экономические показатели при содержании кур родительского стада бройлеров были достигнуты в опытной группе 3 при комплексном применении препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин». Разница в себестоимости 1 головы суточного цыпленка в опытной группе 3 и контрольной группе составила 1,52 руб. (8,32%).

Таким образом, применение препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин» как в отдельности, так в сочетании друг с другом при содержании кур родительского стада бройлеров позитивно отразилось на их продуктивных и воспроизводительных качествах и, как следствие, на экономической эффективности производства продукции.

### 3.2 Эффективность применения препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин» при напольном выращивании цыплят-бройлеров (опыт 2)

Результаты исследований показали, что при использовании изучаемых препаратов живая масса птицы достоверно повышалась в опытной группе 1 на 4,1% ( $P \leq 0,05$ ), в опытной группе 2 - на 5,5% ( $P \leq 0,01$ ) и в опытной группе 3 - на 8,2% ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с контролем (табл. 6). Следует отметить, что живая масса бройлеров опытной группы 3 была выше, чем в опытной группе 1, на 3,9% ( $P \leq 0,05$ ), а также превышала живую массу аналогов из опытной группы 2 на 2,54%, однако разница была статистически недостоверна.

Таблица 6 - Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров (возраст - 38 суток;  $M \pm m$ ;  $n=70$ )

| Показатель                                     | Группа       |               |                |                 |
|--|--------------|---------------|----------------|-----------------|
|  | контрольная  | 1 - опытная   | 2 - опытная    | 3-опытная       |
| Живая масса суточного цыпленка, г              | 41,1±0,10    | 41,2±0,13     | 41,0±0,11      | 41,3±0,09       |
| Живая масса 1 гол., г                          | 2142,5±27,10 | 2230,0±25,61* | 2260,2±24,20** | 2317,5±23,92*** |
| Сохранность, %                                 | 94,3         | 95,7          | 95,7           | 97,1            |
| Среднесуточный прирост живой массы, г          | 55,3         | 57,6          | 58,4           | 59,9            |
| Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг | 1,76         | 1,74          | 1,72           | 1,70            |
| Европейский индекс продуктивности, ед.         | 302          | 323           | 331            | 348             |

Примечание: \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$

В конце опыта, в возрасте 38 суток, при разделении цыплят по полу было выявлено увеличение живой массы при применении препаратов как у петушков, так и у курочек. Следует подчеркнуть, что применение препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин» как в отдельности, так и в сочетании друг с другом, оказало большее влияние на живую массу у курочек, чем у петушков. При этом наиболее высокая живая масса курочек была в опытной группе 3 - 2188,6 г, что на 10,1% ( $P \leq 0,001$ ) выше, чем в контрольной. Живая масса петушков в опытной группе 3 в конце выращивания достигала 2446,4 г, что на 6,5% ( $P \leq 0,001$ ) выше по сравнению с контролем. Среднесуточный прирост живой массы бройлеров в опытных группах 1, 2 и 3 был выше, чем в контрольной, на 4,2%, 5,5% и 8,3% соответственно.

На протяжении всего опытного периода самая высокая сохранность цыплят - 97,1%, а также наиболее низкие затраты корма на единицу продукции - 1,70 кг наблюдались в опытной группе 3. Это обусловило увеличение Европейского индекса продуктивности в опытной группе 3 до 348 ед., что на 15,2% выше, чем в контроле.

В 38-суточном возрасте был произведен убой всего подопытного поголовья и определены масса потрошенных тушек, убойный выход и сортность тушек. Наиболее крупные потрошенные тушки бройлеров были получены в опытной группе 3 - 1698,7 г, которые по массе на 9,4% превосходили тушки бройлеров в контрольной группе. Масса потрошенных тушек в опытных группах 1 и 2 была также на 4,7% и 6,2% выше, чем в контроле. Убойный выход в опытных группах 1, 2 и 3 был на 0,4%, 0,5% и 0,8%, соответственно, выше по сравнению с контролем. При этом самый высокий убойный выход - 73,3% наблюдался у бройлеров в опытной группе 3.

Самый высокий выход тушек 1-го сорта, равный 83,86%, был получен в опытной группе 3, что на 5,08% выше по сравнению с контролем. В опытной группе 2 выход тушек 1-го сорта оказался на 3,32%, а в опытной группе 1 на 1,83% выше, чем в контрольной группе.

Результаты анатомической разделки тушек цыплят представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Мясные качества тушек цыплят-бройлеров  
(возраст 38 сут.;  $M \pm m$ ;  $n=6$ : 3♀ и 3♂)

| Показатель  | Группа        |                |                 |                  |
|---|---------------|----------------|-----------------|------------------|
|   | контрольная   | 1 - опытная    | 2 - опытная     | 3 - опытная      |
| Масса потрошенной тушки, г                            | 1552,80±16,84 | 1623,50±15,69* | 1648,10±14,13** | 1696,30±11,98*** |
| Выход съедобных частей к массе потрошенной тушки, %   | 78,56         | 79,23          | 79,45           | 80,01            |
| Выход несъедобных частей к массе потрошенной тушки, % | 21,44         | 20,77          | 20,55           | 19,99            |
| Отношение съедобных частей к несъедобным              | 3,66          | 3,81           | 3,87            | 4,00             |

Примечание: \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$

Выход всех мышц в тушках бройлеров самым высоким был в группе 3 - 65,72%, и по этому показателю на 2,48% превосходил контрольную группу, а также на 1,04-1,61% остальные опытные группы.

По массе наиболее ценной части тушки - грудных мышц наблюдалась аналогичная тенденция, при этом самый высокий показатель был получен в опытной группе 3 и составил 467,12 г, что выше контроля на 10,6% ( $P \leq 0,001$ ).

Выход съедобных частей в тушках бройлеров в опытных группах был на 0,67 - 1,45% выше, чем в контроле.



Наибольшее значение соотношения массы съедобных и несъедобных частей тушки было отмечено в опытной группе 3 и составило 4,0.

В целом, лучшие мясные качества тушек были отмечены в опытной группе 3, где при выращивании бройлеров использовался режим сочетанного применения антиоксиданта «Эмицидин» и кормовой добавки «Апекс 3010».

Установлено, что при использовании в технологии выращивания цыплят-бройлеров препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» наблюдалась тенденция повышения уровня белка в грудных и ножных мышцах во всех опытных группах. Наиболее высокое содержание белка в грудных и ножных мышцах бройлеров было отмечено в опытной группе 3 - 22,35% и 19,04% соответственно. Однако различие по данному показателю между группами оказалось статистически недостоверным.

Содержание жира в грудных и бедренных мышцах бройлеров во всех подопытных группах было невысоким и составляло 1,06 - 1,28% и 3,71 - 3,98% соответственно. В грудных мышцах бройлеров опытной группы 3 содержание жира было на 0,22% ( $P \leq 0,05$ ) ниже, чем в контроле. Содержание жира в бедренных мышцах бройлеров опытной группы 3 было меньше на 0,27% ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой.

Статистически достоверных различий по запаху (аромату), вкусу, прозрачности и цвету, а также наваристости бульона между группами установлено не было. В результате проведенной дегустационной оценки мяса бройлеров установлено, что значительных различий между группами по вкусовым качествам мяса, обнаружено не было. Средняя оценка грудных мышц в контрольной группе составила 4,52 балла, а в опытных группах - 4,50-4,60 балла. Средняя оценка бедренных мышц в контрольной группе была равна 4,60 балла, а в опытных группах - 4,55-4,70 балла.

Изменения исследуемых показателей крови подопытных цыплят-бройлеров не выходили за границы физиологической нормы для соответствующей возрастной группы птицы. Гематологические показатели цыплят всех опытных групп, получавших препараты «Эмицидин» и «Апекс 3010», свидетельствуют об активизации обмена веществ, повышении окислительно-восстановительных процессов в организме птицы как в 14-суточном, так и в 38-суточном возрасте по сравнению с аналогами контрольной группы (табл. 8).

Изучение уровня малонового диальдегида (МДА) и супероксиддисмутазы (СОД) в крови цыплят контрольной и опытных групп свидетельствовало о позитивном влиянии препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» как в отдельности, так и в сочетании друг с другом, на процессы антиоксидантной защиты организма, что способствовало повышению естественной резистентности и жизнеспособности цыплят.

Оптимизацией морфобиохимических показателей крови можно объяснить увеличение мясной продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в опытных группах.

Таблица 8 - Морфобиохимические показатели крови (n=15), показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы защиты организма (n=5) цыплят-бройлеров (возраст - 38 суток; M±m)

| Показатель                   | Группа       |                |                |                 |
|------------------------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|
|                              | контрольная  | 1 - опытная    | 2 - опытная    | 3-опытная       |
| Эритроциты, $10^{12}$ /л     | 3,21 ± 0,12  | 3,25 ± 0,09    | 3,28 ± 0,14    | 3,53 ± 0,07*    |
| Гемоглобин, г/л              | 86,3 ± 1,40  | 88,2 ± 1,03    | 89,4 ± 1,37    | 92,1 ± 1,52**   |
| Общий белок, г/л             | 41,4 ± 0,43  | 43,8 ± 0,67**  | 44,2 ± 0,78**  | 45,9 ± 0,86***  |
| Общий холестерин, моль/л     | 3,44 ± 0,40  | 2,58 ± 0,31    | 2,78 ± 0,27    | 2,46 ± 0,22*    |
| Кальций общий, ммоль/л       | 3,29 ± 0,13  | 3,36 ± 0,11    | 3,38 ± 0,05    | 3,58 ± 0,08     |
| Фосфор неорг., ммоль/л       | 2,05 ± 0,02  | 2,09 ± 0,05    | 2,08 ± 0,03    | 2,14 ± 0,04*    |
| БАСК, %                      | 50,26 ± 1,36 | 56,42 ± 1,42** | 57,03 ± 1,50** | 58,14 ± 1,47*** |
| ЛАСК, %                      | 30,56 ± 0,97 | 34,25 ± 1,13*  | 35,04 ± 1,35*  | 36,07 ± 1,20**  |
| МДА, мкмоль/л                | 2,20 ± 0,08  | 1,90 ± 0,10*   | 1,80 ± 0,08**  | 1,60 ± 0,05***  |
| СОД, ед. акт./мг гемоглобина | 2,40 ± 0,15  | 2,68 ± 0,30    | 3,00 ± 0,18*   | 3,40 ± 0,17**   |

Примечание: \* P ≤ 0,05; \*\* P ≤ 0,01; \*\*\* P ≤ 0,001

Установлено, что использование изучаемых препаратов оказало определенное влияние на количественный состав популяций различных микроорганизмов в содержимом толстого отдела кишечника цыплят-бройлеров (табл. 9). Наиболее высоким антимикробным действием и способностью оптимизировать микрофлору кишечника обладает препарат «Апекс 3010», представляющий собой смесь определенных специально подобранных растительных экстрактов, обладающих специфическим антибактериальным действием. Установлено, что применение препарата «Апекс 3010» как в отдельности, так и в сочетании с препаратом «Эмицидин» способствовало созданию благоприятных условий для развития нормальной микрофлоры и вытеснению патогенных и условно-патогенных бактерий, в результате чего нормализовалась микрофлора кишечника, повысилась сохранность, продуктивность и эффективность выращивания молодняка.

Таблица 9 - Влияние изучаемых препаратов на численность микрофлоры толстого отдела кишечника цыплят-бройлеров, lg КОЕ/г (M±m; n=6)

| Микроорганизмы | Группа      |             |                |                |
|----------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
|                | контрольная | 1-опытная   | 2-опытная      | 3-опытная      |
| Бифидобактерии | 7,06 ± 0,26 | 7,36 ± 0,22 | 8,19 ± 0,21**  | 8,26 ± 0,19**  |
| Лактобактерии  | 5,10 ± 0,15 | 5,55 ± 0,19 | 6,61 ± 0,16*** | 6,60 ± 0,14*** |
| Стафилококки   | 2,11 ± 0,11 | 2,03 ± 0,13 | 1,52 ± 0,12**  | 1,54 ± 0,10**  |
| Энтерококки    | 6,52 ± 0,23 | 5,96 ± 0,19 | 5,60 ± 0,14**  | 5,58 ± 0,15**  |
| БГКП           | 6,97 ± 0,16 | 6,50 ± 0,17 | 5,83 ± 0,15*** | 5,79 ± 0,14*** |

Примечание: \*\* P ≤ 0,01; \*\*\* P ≤ 0,001

### 3.2.1 Производственная проверка. Экономическая эффективность применения препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин» при напольном выращивании цыплят-бройлеров

Результаты производственной проверки и сравнительный анализ экономической эффективности комплексного применения препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» при промышленном выращивании цыплят-бройлеров представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Результаты производственной проверки

| Показатель   | Выращивание бройлеров |               |
|--|-----------------------|---------------|
|  | базовый вариант       | новый вариант |
| Продолжительность выращивания, дни   | 38                    | 38            |
| Начальное поголовье, гол.  | 1000                  | 1000          |
| Плотность посадки бройлеров, гол./м <sup>2</sup>   | 19                    | 19            |
| Живая масса 1 гол., г  | 2120,36               | 2279,58       |
| Среднесуточный прирост живой массы, г  | 54,72                 | 58,91         |
| Сохранность бройлеров, %   | 95                    | 97            |
| Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг  | 1,79                  | 1,74          |
| Произведено мяса в живой массе, кг   | 2014,34               | 2211,19       |
| Произведено мяса в убойной массе, кг   | 1389,9                | 1569,95       |
| Индекс продуктивности, ед.   | 296                   | 334           |
| Себестоимость 1 кг мяса, руб.  | 87,18                 | 83,52         |
| Цена реализации 1 кг мяса, руб.  | 93,15                 | 93,15         |
| Рентабельность, %  | 6,8                   | 11,5          |
| Экономический эффект на 1000 гол., руб.  | -                     | 5 746         |
| Экономический эффект в перерасчете на птичник вместимостью 30 000 гол. за 6,4 технологических оборотов выращивания в течение года, тыс. руб. | -                     | 1103,23       |

Базовым вариантом служила общепринятая технология напольного (на подстилке) выращивания цыплят-бройлеров кросса «Рос-308». В основу нового варианта была положена технология напольного выращивания (на подстилке) цыплят - бройлеров кросса «Рос-308» с применением антиоксиданта «Эмицидин» и кормовой добавки «Апекс 3010» по схеме, апробированной в научно-хозяйственном опыте.

Производственная проверка в целом подтвердила результаты проведенного научно-хозяйственного опыта. Установлено, что при комплексном использовании «Эмицидина» и «Апекса 3010» живая масса цыплят-бройлеров в новом варианте выращивания была выше на 7,5% по сравнению с базовым вариантом. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы у цыплят нового варианта выращивания были ниже на 2,8%, чем в базовом варианте, а сохранность молодняка была выше на 2,0%. Индекс продуктивности в новом варианте выращивания цыплят-бройлеров оказался выше на 38 единиц, чем у сверстников базового варианта.

В результате повышения продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров, снижения затрат кормов на единицу продукции при использовании препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» себестоимость 1 кг мяса птицы

в новом варианте выращивания была на 3,66 руб. ниже, чем в базовом, а рентабельность на 4,7% выше. Экономическая эффективность от использования препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» на поголовье 1000 цыплят-бройлеров за один технологический цикл выращивания составила 5746,0 руб. В перерасчете на птичник вместимостью 30000 гол. за 6,4 технологических оборота выращивания цыплят-бройлеров в течение года экономический эффект составит 1103,23 тыс. руб.

Таким образом, результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в научно-хозяйственном опыте, и экономическую эффективность комплексного применения препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» при промышленном выращивании цыплят-бройлеров.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований по изучению влияния антиоксиданта «Эмицидин» и натуральной кормовой добавки «Апекс 3010» отдельно и в сочетании друг с другом на продуктивные и воспроизводительные качества кур родительского стада и продуктивность цыплят-бройлеров в условиях промышленной технологии содержания птицы позволили сделать следующие выводы:

1. В результате сравнительного изучения продуктивности, воспроизводительных качеств, морфологических показателей качества инкубационных яиц и анализа результатов инкубации яиц кур родительского стада бройлеров установлено, что лучшие показатели были получены при использовании препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» в сочетании друг с другом.

2. Установлено, что яйценоскость на начальную несушку в опытной группе 1 при использовании «Эмицидина» была на 2,6% ( $P \leq 0,05$ ), в опытной группе 2 при использовании «Апекса 3010» – на 3,2% ( $P \leq 0,01$ ) и в опытной группе 3 при совмещении данных препаратов – на 5,8% ( $P \leq 0,001$ ) выше, чем в контрольной группе. Максимальный выход инкубационных яиц на начальную несушку был получен в опытной группе 3 - 92,9%, что на 0,8-3,5% больше, чем в других группах. Сохранность птицы в опытных группах за период яйцекладки повысилась на 1,4-2,9% по сравнению с контролем. Лучшая сохранность кур - 90,0% была получена в группе 3 при комплексном использовании препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010». Затраты корма на 10 инкубационных яиц в опытной группе 3 были ниже, чем в контрольной группе, на 6,3%, что объясняется лучшей яйценоскостью кур данной группы.

3. Применение препаратов «Эмицидин» и «Апекс» как в отдельности, так и в сочетании друг с другом оказало положительное влияние на качество инкубационных яиц, полученных от опытных групп кур в конце продуктивного периода, в возрасте 52 недель, а также на результаты инкубации. Более выраженное действие на изучаемые показатели оказало совместное применение препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» в опытной группе 3, что относительно контроля проявилось:

- в увеличении массы яиц на 3,0% ( $P \leq 0,01$ ) за счет возрастания абсолютной массы его составных частей - белка на 4,1% ( $P \leq 0,05$ ) и желтка - на 3,9% ( $P \leq 0,05$ );

- в превосходстве по индексу желтка на 2,6% ( $P \leq 0,01$ ); индексу формы яиц на 1,88% ( $P \leq 0,05$ );

- в тенденции к увеличению индекса белка, единиц ХАУ, толщины скорлупы; относительной массы белка и желтка;

- в увеличении выводимости яиц на 2,4% и вывода цыплят на 2,6% в инкубаторах ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15 (возраст кур 52 недели);

- в увеличении выводимости яиц на 4,9% и вывода цыплят на 5,7% в инкубаторах «Золушка» (возраст кур 55 недель).

4. Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров с использованием препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» значительно повысились: живая масса в опытной группе 1 - на 4,1% ( $P \leq 0,05$ ), в опытной группе 2 - на 5,5% ( $P \leq 0,01$ ) и в опытной группе 3 - на 8,2% ( $P \leq 0,001$ ), сохранность - на 1,4-2,8%, Европейский индекс продуктивности - на 6,9-15,2%, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились на 1,1 - 3,3% по сравнению с контролем. Лучшие результаты по основным показателям продуктивности цыплят-бройлеров были достигнуты в опытной группе 3, где применялась комплексная схема использования данных биологически активных добавок.

5. Результаты морфологического анализа тушек бройлеров показали, что цыплята в опытной группе 3, потреблявшие препараты «Эмицидин» и «Апекс 3010» в сочетании друг с другом, обладали самыми высокими мясными качествами по сравнению с контролем и остальными опытными группами. Выход съедобных частей в тушках бройлеров в группе 3 составил 80,01% против 78,56% в контрольной группе, а в группах 1 и 2 - 79,23% и 79,45% соответственно. Содержание жира в грудных и бедренных мышцах бройлеров опытной группы 3 было меньше на 0,22% ( $P \leq 0,05$ ) и 0,27% ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с контрольной.

6. В процессе органолептической оценки бульона и мяса выявлено, что значительных различий между подопытными группами по вкусовым качествам установлено не было. Средняя оценка бульона составила 4,55-4,65 баллов, а мяса - 4,50-4,70 баллов, что свидетельствует о том, что применение «Эмицидина» и «Апекса 3010» не оказывает отрицательного влияния на вкусовые качества бульона и мяса цыплят-бройлеров.

7. Установлено положительное влияние препаратов «Эмицидин» и «Апекс» как в отдельности, так и в сочетании друг с другом на морфологические и биохимические показатели крови кур родительского стада и цыплят-бройлеров, а также на состояние естественной резистентности и антиоксидантной защиты их организма.

8. Под влиянием препарата «Апекс» и при совместном применении «Апекса» и «Эмицидина» происходило изменение микробиоценоза содержимого слепых отростков кишечника бройлеров, выразившееся в статистически достоверном увеличении количества бифидобактерий и лактобактерий в опытной группе 2 на 16,0% ( $P \leq 0,01$ ) и 29,6% ( $P \leq 0,001$ ), в опытной группе 3 - на 17,0% ( $P \leq 0,01$ ) и 29,4% ( $P \leq 0,001$ ), соответственно, относительно контрольной группы. Одновременно наблюдалось достоверное снижение ( $P \leq 0,01-0,001$ ) количества бактерий группы кишечных палочек, энтерококков и стафилококков в слепых отростках кишечника у птицы опытных групп 2 и 3 по сравнению с контрольной.

9. Производственная проверка подтвердила результаты исследований. В результате повышения продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров, снижения затрат корма на единицу продукции при совместном использовании препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» себестоимость 1 кг мяса птицы в новом варианте выращивания была на 3,66 руб. ниже, чем в базовом, а рентабельность на 4,7% выше. Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов бройлеров за один технологический цикл напольного выращивания составило 5746,0 руб.

10. Расчет экономической эффективности показал, что комплексное использование препаратов «Апекс 3010» и «Эмицидин» в технологии содержания родительского стада бройлеров позволило снизить себестоимость 1 головы суточного цыпленка на 2,35-8,32%.

### **Предложения производству**

1. На основании полученных результатов исследований, в целях повышения зоотехнических показателей и воспроизводительных качеств кур родительского стада бройлеров рекомендуем использовать натуральную кормовую добавку растительного происхождения «Апекс» и антиоксидант «Эмицидин» по следующему режиму:

- в качестве кормовой добавки вводить с комбикормом препарат «Апекс 3010» в профилактической дозе 150 г/т корма постоянно, в течение всего технологического цикла эксплуатации родительского стада, начиная с 23 нед. (161 дн.) и до 62 нед. (434 дн.);

- в качестве кормовой добавки вводить с комбикормом препарат «Апекс 3010» в профилактической дозе 150 г/т корма постоянно, начиная с 23 нед. (161 дн.) и до 62 нед. (434 дн.), а также выпаивать с водой препарат «Эмицидин» в дозе 2,5 мг на 1 кг живой массы 1 раз в сутки двумя курсами по 14 дней каждый: в возрасте 246-259 дн. (в период снижения интенсивности яйценоскости) и 351-364 дн. (на заключительном этапе производственного цикла).

2. Для повышения эффективности производства мяса бройлеров рекомендуем использовать препараты «Апекс» и «Эмицидин» по следующему режиму:

- в качестве кормовой добавки вводить с комбикормом препарат «Апекс 3010» в профилактической дозе 150 г/т корма постоянно, в течение всего технологического цикла выращивания;

- в качестве кормовой добавки вводить с комбикормом препарат «Апекс 3010» в профилактической дозе 150 г/т корма постоянно, а также выпаивать с водой препарат «Эмицидин» в дозе 2,5 мг на 1 кг живой массы один раз в сутки, начиная с суточного возраста в течение 14 дней. Выпаивание препарата осуществляется через вакуумные поилки с 1-го по 4-й дни жизни цыплят. С 5-го дня жизни и до 14-дневного возраста препарат выпаивают через систему nippleного поения с использованием медикаторов (дозаторов).

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Данные проведенных исследований являются основой для дальнейшего изучения эффективности применения антиоксидантов и природных стимуля-

торов роста растительного происхождения, фитобиотиков на других видах сельскохозяйственной птицы с целью повышения сохранности, продуктивности и качества мяса птицы. Необходимо расширить исследования по изучению механизмов действия кормовых добавок растительного происхождения (фитобиотиков), в том числе в качестве альтернативы кормовым антибиотикам, с учетом физиологических особенностей организма, состава рациона, состояния микрофлоры кишечника и условий содержания различных технологических групп сельскохозяйственной птицы.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ** **Публикации в рецензируемых научных журналах и изданиях,** **рекомендованных ВАК Минобрнауки России**

1. Буяров, В. С. К повышению выводимости яиц сельскохозяйственной птицы / В.С. Буяров, О.Н. Сахно // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. - 2013. - № 2. - С. 67-72.
2. Буяров, В.С. Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве / В.С. Буяров, А.В. Буяров, О.Н. Сахно // Аграрный научный журнал. - 2015. - № 12. - С. 69-75.
3. Буяров, В. С. Ресурсосберегающие технологии как основа импортозамещения в животноводстве и птицеводстве / В.С. Буяров, О. Н. Сахно, А. В. Буяров // Вестник Орел ГАУ. - 2016. - № 2 (59). - С. 21-32.
4. Сахно, О. Н. Эффективность промышленного выращивания цыплят-бройлеров с применением препаратов «Апекс» и «Эмицидин» / О.Н. Сахно, В.С. Буяров // Аграрный вестник Верхневолжья. - 2018. - № 3 (24). - С. 114-123.
5. Андреева, О.Н. Минеральные компоненты сыворотки крови, структура скорлупы яиц и продуктивность мясных кур на фоне применения препаратов «Апекс» и «Эмицидин» / О.Н. Андреева // Вестник аграрной науки. – 2020. - № 2 (83). - С. 147-156.

#### **Публикация в издании, индексируемом в БД Scopus**

6. Buyarov, V. Technological and economic aspects of industrial production of broiler meat // V. Buyarov, V. Mednova, A. Buyarov, O. Andreeva // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. - Kazan. - 2021. - Vol. 941 (1). - P. 012012, doi:10.1088/1755-1315/941/1/012012.

#### **Публикации в других изданиях**

7. Сахно, О.Н. Эффективность использования биологически активных веществ в птицеводстве / О.Н. Сахно // Животноводство России в условиях ВТО: от фундаментальных и прикладных исследований до высокопродуктивного производства: материалы Междунар. науч.–практ. конф. (09-11 апреля 2013 г.). - Орел: Изд-во ФГБОУ ВПО Орел ГАУ - 2013. - С. 355-358.
8. Сахно, О. Н. Влияние препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» на структурную полноценность скорлупы яиц кур / О.Н. Сахно // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: материалы III Междунар. науч.- практ. конф. (24-25 октября 2014 г.). Общественная научная организация «Наука и хозяйство». - Ежемесячный научный журнал. СПб. - 2014. - № 3. - С. 26-28.

9. Сахно, О.Н. Повышение естественной резистентности кур применением препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» / О.Н. Сахно, А.И. Туткышбай // Научные труды Южно-Казахстанского государственного университета имени М. Ауэзова (Шымкент). - 2014. - № 3 (30). - С. 196-199.

10. Сахно, О.Н. Техничко-технологические аспекты развития птицеводства / О.Н. Сахно // Образование, наука и производство. - 2014. – № 4 (9). - С. 31-35.

11. Сахно, О.Н. Использование препаратов «Эмицидин» и «Апекс 3010» для повышения выводимости яиц у кур и сохранности молодняка / О. Н. Сахно // Современные концепции научных исследований: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (30-31 октября 2014 г.). - М.: Евразийский союз ученых. - 2014. - Ч. 8. - № 7. - С. 30-32.

12. Буяров, В. С. Эффективность применения препаратов «Эмицидин» и «Апекс» при содержании мясных кур / В.С. Буяров, О.Н. Андреева // Наука и образование XXI века: опыт и перспективы: материалы Междунар. науч.–практ. конф., посвященной 20 - летию – Конституции Республики Казахстан и Ассамблеи народа Казахстана. - Ч. II (20-21 ноября 2015 г.). - Уральск: Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, 2015. - С. 101-106.

13. Яськова, Е.В. Эффективность современных технологий выращивания цыплят-бройлеров / Е.В. Яськова, О.Н. Сахно, А.В. Лыткина, А.В. Гапонова, Ю.А. Казорина // Биология в сельском хозяйстве. - 2015. - №2. - С. 47-58.

14. Буяров, В.С. Технологические и экономические аспекты выращивания высокопродуктивных цыплят-бройлеров / В.С. Буяров, А.В. Буяров, О.Н. Сахно // Современные проблемы зоотехнии: материалы Междунар. науч.–практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения крупного ученого и организатора высшего аграрного образования нашей страны, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, член-корреспондента РАСХН Владимира Филипповича Красоты (25-27 января 2017 г.). - М.: Изд-во ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина. - 2017. - С.190-196.

15. Буяров, В.С. Эффективность ресурсосберегающих технологий выращивания цыплят-бройлеров / В.С. Буяров, Н.А. Алдобаева, А.С. Подчуфарова, О.Н. Сахно // Инновационный путь развития предприятий АПК: сборник научных трудов по материалам XI междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава (15-16 февраля 2017 г.). - Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017. – С. 206 – 211.

16. Буяров, В.С. Эффективность использования биологически активных добавок в мясном птицеводстве / В.С. Буяров, О.Н. Андреева, С.Ю. Метасова, Н.А. Алдобаева // Современные аспекты биобезопасности продукции животноводства: материалы Всероссийской науч.–практ. конф. (16 октября 2018 г.). - Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ - 2018. - С. 19-24.

17. Sakhno, N.V. Peculiarities of the microstructure of the eggshells on the application of feed additives / N.V. Sakhno., O.N. Andreeva, M.R. Mikhaylov, Yu.L. Mikhaylova, I.A.Tutkushbay // Industrial technologies and engineering (ICITE-2018): V International scientific practical Conference (28 ноября 2018 г.). М. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent. - 2018.- С. 125-132.



18. Buyarov, V. S. Productivity and quality of broiler chicken meat with the use of preparations «Apex» and «Emicidin» / V.S. Buyarov, O.N. Andreeva, M.R. Mikhaylov // International Scientific and Practical Conference «Digital of agriculture - development strategy». - ISPC 2019. Atlantis Press. - Advances in Intelligent Systems Research. - V.167. - P.395-400.

19. Андреева, О. Н. Научные основы оптимизации условий содержания сельскохозяйственных животных и птицы / О.Н. Андреева, В.В. Меднова, Т.И. Хорошилова, А.Ю. Жариков // Научный журнал молодых ученых. - 2020. - № 3(20). - С.23-32.

20. Андреева, О. Н. Эффективность применения препаратов, стимулирующих продуктивность и жизнеспособность цыплят-бройлеров / О.Н. Андреева, В. С. Буяров // Пища. Экология. Качество: труды XVII Междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 18-19 ноября 2020 г.) / Сиб.федер. науч. центр агроботехнологий РАН, Уральский гос. экон. ун-т. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та. - 2020. - С. 50-54.

21. Буяров, В.С. Эффективность применения биологически активных добавок в технологии производства мяса бройлеров / В.С. Буяров, О.Н. Андреева, В.В. Меднова // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы: материалы Междунар. конф. ВНАП. - Сергиев Посад. - 2020. - С. 408-412.

#### **Патенты**

22. Пат. 126566 Российская Федерация, МПК А01К 41/00. Инкубатор: полезная модель / Буяров В. С., Сахно О. Н.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Орел ГАУ. - № 2012136609/13; заявл. 27.08.2012; опубл. 10.04.2013, Бюл. № 10. - 2 с.: ил.

23. Пат. 150660 Российская Федерация, МПК А01К 43/00. Пластина - шаблон для определения поперечного и продольного диаметра куриных яиц: полезная модель / Буяров В. С., Сахно О. Н.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Орел ГАУ. - № 2014116388/13; заявл. 22.04.2014; опубл. 20.02.2015, Бюл. № 5. - 1 с.: ил.

#### **Монография**

24. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц: монография / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили, И. А. Егоров, ... О.Н. Сахно и др.; под общей ред. В. И. Фисинина и А. Ш. Кавтарашвили. - Сергиев Посад: ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 2016. - 350 с.